

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001168632
PUBLICATION DATE : 22-06-01

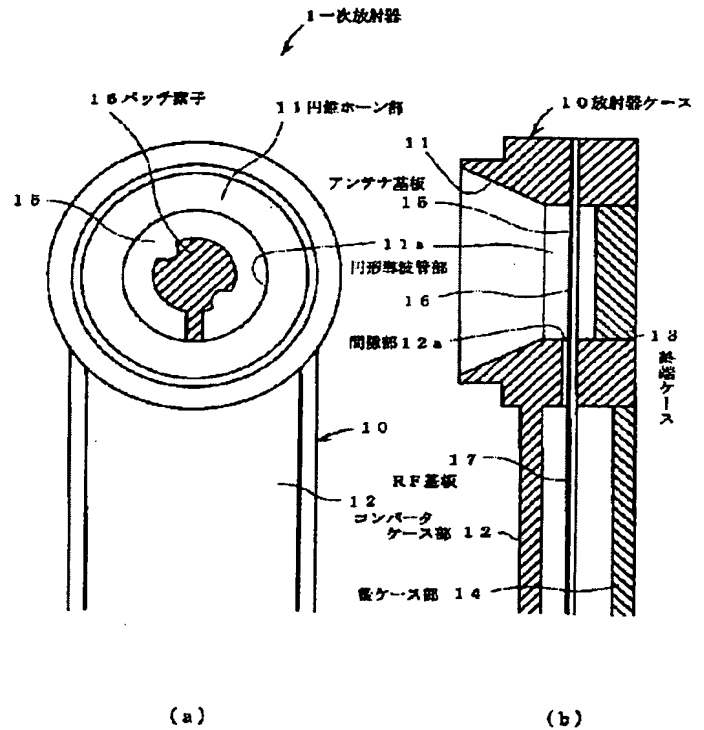
APPLICATION DATE : 13-12-99
APPLICATION NUMBER : 11352817

APPLICANT : NIPPON ANTENNA CO LTD;

INVENTOR : OSHIMA MOTOKI;

INT.CL. : H01Q 13/08 H01P 1/161 H01Q 13/02
H01Q 19/13

TITLE : HORN ANTENNA AND PRIMARY
RADIATOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make a horn antenna and a primary radiator small in size and light in weight without deteriorating performance.

SOLUTION: A conical horn part 11 is provided at the point of a circular waveguide part 11a, and a patch element 16 for a circularly polarized wave formed on an antenna substrate 15 is arranged inside the part 11a. The part 11a is terminated with a prescribed distance separated from the rear face of the element 16. Thus, it is possible to make the depth of a radiator case 10 short and to make the primary radiator small in size and light in weight. It is further possible to make the horn antenna and the primary radiator a wideband because the element 16 is terminated through an air layer.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-168632
(P2001-168632A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 13/08	5 J 0 1 2
H 0 1 P 1/161		H 0 1 P 1/161	5 J 0 2 0
H 0 1 Q 13/02		H 0 1 Q 13/02	5 J 0 4 5
19/13		19/13	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-352817

(22) 出願日 平成11年12月13日 (1999. 12. 13)

(71) 出願人 00022/892

日本アンテナ株式会社
東京都荒川区西尾久7丁目49番8号

(72) 発明者 大嶋 元樹

埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内

(74) 代理人 100102635

弁理士 浅見 保男 (外3名)

Fターム(参考) 5J012 CA11 DA03

5J020 AA03 BA09 BA19 BC06 CA04
CA05 DA01 DA02

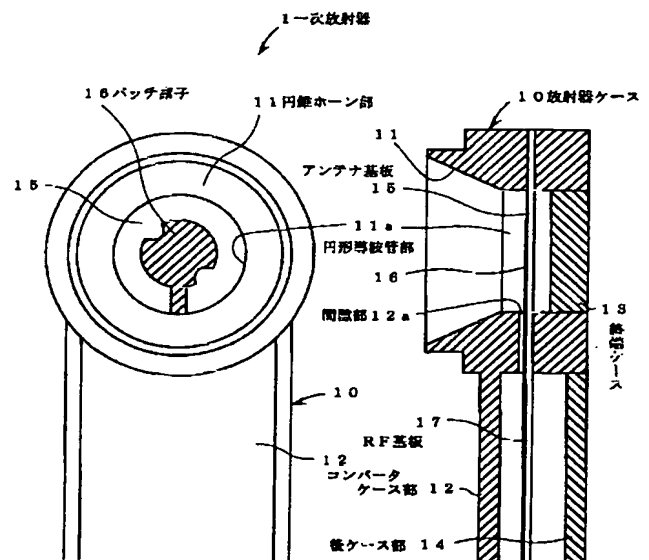
5J045 AA01 AB05 AB06 DA01 EA07
HA03 NA02

(54) 【発明の名称】 ホーンアンテナおよび一次放射器

(57) 【要約】

【課題】 性能を劣化させることなく小型・軽量化する。

【解決手段】 円形導波管部11aの先端に円錐ホーン部11を設け、アンテナ基板15に形成した円偏波用のパッチ素子16を円形導波管部11aの内部に配置する。この円形導波管部11aを、パッチ素子16の後面から所定距離離隔して終端する。これにより、放射器ケース10の奥行きを短くして小型、軽量化することができる。さらに、パッチ素子16が空気層を介して終端されることから広帯域化することができる。



(a)

(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円錐ホーン部が先端に設けられた円形導波管部と、

該円形導波管部の内部に露出するように該円形導波管部に固着され、その露出した部位に円偏波用のパッチ素子が形成されているアンテナ基板と、

前記円形導波管部を終端するようにその後部に固着される際に、前面が前記円錐ホーンに臨む前記パッチ素子の後面から所定距離離隔して固着される終端手段とを備え、

前記アンテナ基板上に形成されて、前記パッチ素子に接続されている給電ラインが、前記円形導波管から導出されていることを特徴とするホーンアンテナ。

【請求項2】 前記給電ラインと前記パッチ素子とのインピーダンスマッチングを行うマッチング手段が、前記給電ラインに設けられていることを特徴とする請求項1記載のホーンアンテナ。

【請求項3】 反射板の略焦点位置に配置される円錐ホーン部が先端に設けられた円形導波管部と、

該円形導波管部の内部に露出するように該円形導波管部に固着され、その露出した部位に円偏波用のパッチ素子が形成されているアンテナ基板と、

前記円形導波管部を終端するようにその後部に固着される際に、前面が前記円錐ホーンに臨む前記パッチ素子の後面から所定距離離隔して固着される終端手段と、

前記アンテナ基板上に形成されて、前記円形導波管から導出された前記パッチ素子に接続されている給電ラインが導入される、前記アンテナ基板と一体化された第2の基板と、

該第2の基板に設けられた高周波回路とを備え、

前記パッチ素子で受信された信号が、前記高周波回路において周波数変換されて出力されるようにしたことを特徴とする一次放射器。

【請求項4】 前記給電ラインと前記パッチ素子とのインピーダンスマッチングを行うマッチング手段が、前記給電ラインに設けられていることを特徴とする請求項3記載の一次放射器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円偏波用の小型化されたホーンアンテナに関するものであり、特に衛星放送受信用アンテナの一次放射器に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】近年、衛星を利用するBS放送やCS放送が行われている。これらの放送を受信するにはBSアンテナあるいはCSアンテナが使用される。CS放送は直交する水平偏波と垂直偏波との2つの直線偏波により送信されているが、BS放送は円偏波により送信されている。そこで、CSアンテナは水平偏波と垂直偏波との

2つの直線偏波を受信できるように、反射板の焦点位置に配置される一次放射器は、水平偏波と垂直偏波とを分離して受信可能なようにされている。また、BSアンテナにおける反射板の焦点位置に配置される一次放射器は、円偏波を受信可能な一次放射器とされている。

【0003】このような、BSアンテナにおける円偏波を受信可能な一次放射器の構成例を図10に示す。この図において、一次放射器100はオフセットパラボラ等の図示しないパラボラ反射板の焦点位置に配置される一次放射器である。この一次放射器100によりパラボラ反射板で集束された電波が受信されて、中間周波数に変換されて出力されるようになる。一次放射器100は、放射器ケース110とコンバータケース部112を備え、放射器ケース110には、円偏波された電波を受信する円錐ホーン部111が設けられている。この円錐ホーン部111内には、円錐ホーン部111で受信した円偏波を直線偏波に変換する円偏波・直線偏波変換素子118と、この円偏波・直線偏波変換素子118の後ろにスリット板121が設けられている。

【0004】スリット板121は、円偏波・直線偏波変換素子118により変換された直線偏波の垂直偏波成分のみを通過させるスリット121aが形成されており、スリット121aを通過した垂直偏波成分は後続される矩形導波管部119に導かれる。この矩形導波管部119内には、RF基板117の先端に形成されたプローブ117aが挿入されており、このプローブ117aにより垂直偏波成分が受信され、この受信信号がRF基板117に組まれた図示しない高周波回路部に導入されるようになる。受信信号はBS放送信号とされることから、受信されたBS放送信号が高周波回路部に導入されるようになり、高周波回路部において搬送波の周波数が中間周波数信号(BS-IF)に変換されると共に、増幅されて一次放射器100から出力されるようになる。出力されたBS-IF信号は、同軸ケーブルを介してBSチューナに入力されるようになる。

【0005】なお、矩形導波管部119の後端は放射器ケースに取り付けられる終端ケース113により終端される。また、プローブ117aはRF基板117上にプリントパターンとして形成されており、プローブ117aと高周波回路部とを接続する給電ラインとが、放射器ケース110に穿設された溝内に挿入されてプローブ117aが矩形導波管部119内に配設されている。この際に、プローブ117aと高周波回路部とを接続する給電ラインが放射器ケース110に接触することを防止する間隙部120が放射器ケース110に設けられている。さらに、RF基板117に組まれた高周波回路部を覆うように放射器ケース110には後ケース部114が嵌着されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の一次放射器10

0において、円偏波・直線偏波変換素子118とスリット121aが設けられたスリット板121が設けられるのは、円偏波を効率よく直線偏波に変換するためである。例えば、円錐ホーン部111に円形導波管を後続させて円形導波管内にプローブを位置させるようにすると、プローブから円偏波の信号が出力されるが、その信号は少なくとも3dB以上減衰して出力されることになる。そこで、円錐ホーン部111と矩形導波管部119との間に円偏波・直線偏波変換素子118とスリット121aが設けられたスリット板121とを設けるようにすると、理論的には減衰することなく円偏波を直線偏波に変換できるようになる。すなわち、従来の一次放射器100では、円錐ホーン部111の寸法と、円偏波・直線偏波変換素子118とスリット板121とを設けるための寸法と、矩形導波管部119の寸法を足した長さを必要とするため、一次放射器100を短くすることが出来ず小型・軽量化できないと云う問題点があった。

【0007】そこで、本発明は性能を劣化させることなく小型・軽量化したホーンアンテナおよび一次放射器を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のホーンアンテナは、円錐ホーン部が先端に設けられた円形導波管部と、該円形導波管部の内部に露出するように該円形導波管部に固着され、その露出した部位に円偏波用のパッチ素子が形成されているアンテナ基板と、前記円形導波管部を終端するようにその後部に固着される際に、前面が前記円錐ホーンに臨む前記パッチ素子の後面から所定距離離隔して固着される終端手段とを備え、前記アンテナ基板上に形成されて、前記パッチ素子に接続されている給電ラインが、前記円形導波管から導出されている。また、上記本発明のホーンアンテナにおいて、前記給電ラインと前記パッチ素子とのインピーダンスマッチングを行うマッチング手段が、前記給電ラインに設けられていてもよい。

【0009】上記目的を達成することのできる本発明の一次放射器は、反射板の略焦点位置に配置される円錐ホーン部が先端に設けられた円形導波管部と、該円形導波管部の内部に露出するように該円形導波管部に固着され、その露出した部位に円偏波用のパッチ素子が形成されているアンテナ基板と、前記円形導波管部を終端するようにその後部に固着される際に、前面が前記円錐ホーンに臨む前記パッチ素子の後面から所定距離離隔して固着される終端手段と、前記アンテナ基板上に形成されて、前記円形導波管から導出された前記パッチ素子に接続されている給電ラインが導入される、前記アンテナ基板と一体化された第2の基板と、該第2の基板に設けられた高周波回路とを備え、前記パッチ素子で受信された信号が、前記高周波回路において周波数変換されて出力されている。また、上記本発明の一次放射器において、

前記給電ラインと前記パッチ素子とのインピーダンスマッチングを行うマッチング手段が、前記給電ラインに設けられていてもよい。

【0010】本発明によれば、円偏波を受信できるパッチ素子を円錐ホーンに続く円形導波管内に配置するようにしたので、円偏波を直線偏波に変換する手段を配置するためのスペースが不要となる。さらに、パッチ素子と給電手段あるいは高周波回路部とが一体とされたアンテナ基板と第2の基板上にそれぞれ設けられているので、ホーンアンテナの奥行きを短くすることができる。さらに、一体化されていることからパッチ素子から給電手段あるいは高周波回路部との間に不連続面が発生せず、不整合損失を低減することができる。このように、本発明のホーンアンテナは小型・軽量化することができると共に高性能化することができ、該ホーンアンテナを備える一次放射器も小型・軽量化することができると共に高性能化することができるようになる。なお、パッチ素子の後面は所定距離離隔して終端されて、パッチ素子の後面と終端手段間は空気層とされているため、パッチ素子の無負荷Qを極力小さくすることができ、動作可能な周波数帯域を広帯域化することができる。さらに、パッチ素子は円偏波を送受信することができるので、円偏波を効率的に送受信することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のホーンアンテナを備える本発明の一次放射器における第1の実施の形態の構成を図1に示す。ただし、図1(a)は本発明にかかる一次放射器の正面図であり、同図(b)はその側面断面図である。図1において、一次放射器1はオフセットパラボラ等の図示しないパラボラ反射板の焦点位置に配置される一次放射器である。この一次放射器1によりパラボラ反射板で集束された電波が受信されて、中間周波数に変換されて出力されるようになる。一次放射器1は、ダイカスト等により形成された導電性の放射器ケース10とコンバータケース部12とから構成されている。放射器ケース10には、円偏波された電波を受信する円錐ホーン部11が形成されている。この円錐ホーン部11に続く円形導波管部11aには、円錐ホーン部11で受信した円偏波を受信する円偏波用のパッチ素子16が内部の略中央に設けられている。

【0012】パッチ素子16は、高周波特性の良好な例えばテフロン製のアンテナ基板15上にプリントパターンとして形成されており、アンテナ基板15が放射器ケース10に固着されることにより、パッチ素子16が円形導波管部11a内に配置されるようになされている。この場合、アンテナ基板15が円形導波管部11aに直交して固着されるように、円形導波管部11aの側壁にはアンテナ基板15を挿通可能な溝が形成されている。この溝内にパッチ素子16が形成されたアンテナ基板15を挿入して、ハンダ付け等によりアンテナ基板15を

放射器ケース10に固定することによりアンテナ基板15は固着される。円形導波管部11a内に配置されたパッチ素子16により円偏波が受信され、その受信信号はアンテナ基板15から一体に延伸されているRF基板17に組まれた図示しない高周波回路部に導かれる。

【0013】一次放射器1がBSアンテナにおける一次放射器とされる場合には、パッチ素子16で受信された受信信号はBS放送信号とされることから、受信されたBS放送信号が高周波回路部に導入されるようになる。高周波回路部に供給されたBS信号は、搬送波の周波数が中間周波数信号(BS-IF)に変換されると共に、増幅されて一次放射器1から出力されるようになる。出力されたBS-IF信号は、同軸ケーブルを介してBSチューナ等に入力されるようになる。なお、円形導波管部11aの後端は放射器ケース10に取り付けられる終端ケース13により終端されており、この際にアンテナ基板15に形成されたパッチ素子16と終端ケース13とが所定距離離隔されている。すなわち、パッチ素子16と終端ケース13の前面との間にアンテナ基板15と空気層が介在するようになる。この場合、アンテナ基板15の厚さは薄くされているため、パッチ素子16と終端ケース13間の複合した比誘電率を低下させることができる。これにより、パッチ素子16の無負荷Qを極力小さくすることができ、その動作可能な周波数帯域を広帯域化することができる。従って、パッチ素子16によりBS放送を受信するにしても、BS放送の周波数帯域を十分カバーすることができるようになる。

【0014】また、パッチ素子16とRF基板17上に組まれた高周波回路部との間には給電ラインがストリップラインとして形成されている。この場合、パッチ素子16と高周波回路部とを接続する給電ラインが、放射器ケース10に穿設された溝内において接触することを防止するために、溝の幅が広くされた間隙部12aが放射器ケース10に設けられている。さらに、RF基板17に組まれた高周波回路部を覆うように放射器ケース10には後ケース部14が嵌着されている。このように本発明の一次放射器1は構成されているため、円錐ホーンあるいは円形導波管内に配置する円偏波・直線偏波変換素子を不要とすることができる。このため、放射器ケース10の奥行きを短くすることができ、小型化・軽量化を図ることができるようになる。

【0015】放射器ケース10をBSアンテナの一次放射器1とする場合の寸法の一例を示すと、円錐ホーン部11の先端の内径が約30mmとされ、最も内径が小さい円錐ホーン部11の後端の内径が約20mmとされ、円錐ホーン部11の長さは約10mmとされる。また、円形導波管部11aの内径は当然ではあるが約20mmとされ、その前縁から約3mm奥まった位置にアンテナ基板15が配置される。アンテナ基板15と終端ケース13の前面との間の距離は約1mm〜2.5mmとされ

る。このように、本発明の一次放射器1の奥行きは20mm以下とすることができ、40mm程度の奥行きが必要とされる従来製品より遙かに短い奥行きとすることができる。

【0016】上記した一次放射器1におけるアンテナ基板15の構成を図2(a)(b)に示す。ただし、図2(a)はアンテナ基板15の表面を示す図であり、図2(b)はアンテナ基板15の裏面を示す図である。例えばテフロン製とされたアンテナ基板15は両面基板とされ、その表面に図2(a)に示すように円形パッチとされたパッチ素子16が形成されている。パッチ素子16からはRF基板17へ向けてストリップラインとされた給電ライン16aが導出されている。パッチ素子16は円偏波用とされることから、給電ライン16aに対して略45°および略135°の位置にそれぞれ摂動素子18が形成されている。

【0017】また、アンテナ基板15の周囲にはアース部15aが形成されており、このアース部15aは円形導波管部11aの側壁に接触して電氣的に接続される。なお、アース部15aは円形導波管部11aの内壁の断面形状とほぼ同形状に形成されており、アース部15aには所定距離毎にスルーホール部15bが多数設けられている。アンテナ基板15の裏面には、図2(b)に示すように円形導波管部11aの内壁の断面形状とほぼ同形状の切り抜き部15dが形成されており、切り抜き部15d以外はアース部15cが形成されている。このアース部15cには表面に形成されたアース部15aと接続するためのスルーホール部15bが多数設けられている。このアース部15cも円形導波管部11aの側壁に接触して電氣的に接続される。なお、一次放射器1をBSアンテナの一次放射器とする場合には、アンテナ基板15の比誘電率にもよるがパッチ素子16の径は略7mm〜9mmとなる。

【0018】ところで、パッチ素子16と給電ライン16aとは同一平面上に形成されることから、パッチ素子16の外縁に給電ライン16aから給電しなければならぬ。この場合、パッチ素子16の給電点インピーダンスは一般的な特性インピーダンス値(例えば、50Ω)とされる給電ライン16aより高いインピーダンスとなる。そこで、ストリップラインとされている給電ライン16aとのインピーダンス整合を取るマッチング手段を給電ライン16aに設けることが好適である。このようなマッチング手段を給電ライン16aに設けるようにしたアンテナ基板15の構成例を図3に示す。図3に示すマッチング手段はQマッチングとスタブによるマッチングを用いている。すなわち、給電ライン16aの上部にはQマッチングのためのQセクション21が設けられており、給電ライン16aの下部にはマッチング用スタブ22が設けられている。

【0019】これらのマッチング手段について説明する

と、パッチ素子16の給電点インピーダンスを Z_A とした際に、給電点インピーダンス Z_A は給電ライン16aの特性インピーダンス Z_0 と等しくされておらず、両者のインピーダンスをストリップラインとされたQセクション21によりマッチングしている。このQセクション21の特性インピーダンス Z_Q は、 $Z_Q = \sqrt{Z_0 \cdot Z_A}$ とされて、Qセクション21によりインピーダンスマッチングすることができるようになる。すなわち、Qセクション21の特性インピーダンス Z_Q を、特性インピーダンス Z_0 と給電点インピーダンス Z_A の幾何平均とすればよい。なお、Qセクション21の長さは使用周波数帯域の中心周波数の波長を λ とした際に、約 $n\lambda/4$ (n は1以上の正の整数)の長さとなる。

【0020】また、マッチング用スタブ22は給電ライン16a上におけるレジスタンス成分を正規化して「1」になる位置に接続されており、マッチング用スタブ22の長さは、その位置におけるリアクタンス成分と逆符号の絶対値がほぼ等しいリアクタンス成分となる長さとして、リアクタンス成分が打ち消されるようになされる。このように、マッチング用スタブ22ではリアクタンス成分を含んでもマッチングをとることができる。なお、マッチング用スタブ22はオープンスタブあるいはショートスタブとされる。ただし、オープンスタブとした場合とショートスタブとした場合とでは設けられる給電ライン16a上の位置が異なるようになる。

【0021】次に、一次放射器1におけるアンテナ基板15の他の構成を図4に示す。図4に示す例えばテフロン製とされたアンテナ基板15においては、その表面に図4に示すように矩形パッチとされたパッチ素子26が形成されている。パッチ素子26からはRF基板17へ向けて給電ライン26aが導出されている。パッチ素子26は円偏波用とされることから、給電ライン26aに対して略45°および略135°とされる矩形状のパッチ素子26の角が切り取られてそれぞれ摂動素子27が形成されている。

【0022】また、アンテナ基板15の周囲にはアース部15aが形成されており、このアース部15aは円形導波管部11aの側壁に接触して電気的に接続される。なお、アース部15aは円形導波管部11aの内壁の断面形状とほぼ同形状に形成されており、アース部15aには所定距離毎にスルーホール部15bが多数設けられている。なお、アンテナ基板15の裏面は、前記した図2(b)に示す構成と同様とされる。そして、矩形状のパッチ素子26と給電ライン26aとのインピーダンス整合をとるマッチング手段が給電ライン26aに設けられている。このマッチング手段が、マッチング用スタブ23とされている。

【0023】次に、本発明のホーンアンテナを備える本発明の一次放射器における第2の実施の形態の構成を図5に示す。ただし、図5は本発明にかかる一次放射器の

側部断面図である。この第2の実施の形態にかかる一次放射器は、前記した第1の実施の形態よりさらに奥行きを短くすることができる。以下に、より短くすることができる構成についての説明を行う。図5に示す第2の実施の形態にかかる一次放射器では、円錐ホーン部31と円形導波管部31aとの境界部にアンテナ基板15を配置するようにしている。すなわち、図1に示す第1の実施の形態の一次放射器1より円形導波管部31aの長さを短くすることができ、これにより放射器ケース30の奥行きの長さをさらに短くすることができる。他の構成については、図1に示す第1の実施の形態にかかる一次放射器1と同様であるので省略する。

【0024】次に、図1に示す一次放射器1においてアンテナ基板15の構成を図4に示す構成とした際の、給電ライン26aの出口からパッチ素子26側を見たインピーダンスの周波数特性を図6のスミスチャートに示す。ただし、円錐ホーン部11の先端の内径は約30mm、円錐ホーン部11の後端の内径は約20mm、円錐ホーン部11の長さは約10mmとされ、内径約20mmとされた円形導波管部11aの前縁から約3mmの位置にアンテナ基板15が配置され、アンテナ基板15と終端ケース13の前面との間の距離は約1mmとされている。さらに、パッチ素子26の一边は約8.5mm、摂動素子27のカット幅は約2.5mm、マッチング用スタブ23は、幅約2.5mm、長さ約2.3mm、パッチ素子26から約11mmの幅約2.5mmの給電ライン26a上に設けられている。このスミスチャートを参照すると、BS放送の周波数帯域である11.7GHz～12.00GHzにおいて、一次放射器1におけるホーンアンテナのインピーダンスはほぼ正規化インピーダンスとなっていることがわかる。また、11.7GHz～12.00GHzの広帯域において、円偏波が放射されることがわかる。

【0025】さらに、図6に示すスミスチャートと同条件で測定した一次放射器1におけるホーンアンテナの放射パターンを図7、図8、図9に示す。ただし、図7は測定周波数11.70GHzにおける放射パターンであり、図8は測定周波数11.85GHzにおける放射パターンであり、図9は測定周波数12.00GHzにおける放射パターンである。これらの放射パターンを参照すると、BS放送の周波数帯域である11.7GHz～12.00GHzにおいて、ほぼ同様の良好な放射パターンとされ良好な軸比とされていることがわかる。

【0026】なお、パッチ素子16(26)を終端する終端ケースを放射器ケース10に一体に設けるようにしてもよい。また、アンテナ基板15は放射器ケース10に形成した溝内に挿入して固着するようにしたが、これに替えて放射器ケース10を前面側と後面側に2分して形成し、アンテナ基板15を放射器ケース10の前面側と後面側とで挟持するように組み立てるようにしてもよ

い。

【0027】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、円偏波用のパッチ素子を円錐ホーンに続く円形導波管内に配置するようにしたので、円偏波を直線偏波に変換する手段を配置するためのスペースが不要となる。さらに、パッチ素子と給電手段あるいは高周波回路部とが一体とされたアンテナ基板と第2の基板上にそれぞれ設けられているので、ホーンアンテナの奥行きを短くすることができる。さらに、一体化されていることからパッチ素子から給電手段あるいは高周波回路部との間に不連続面が発生せず、不整合損失を低減することができる。このように、本発明のホーンアンテナは小型・軽量化することができると共に高性能化することができ、該ホーンアンテナを備える一次放射器も小型・軽量化することができると共に高性能化することができようになる。なお、パッチ素子の後面は所定距離離隔して終端されて、パッチ素子の後面と終端手段間は空気層とされているため、パッチ素子の無負荷Qを極力小さくすることができ、動作可能な周波数帯域を広帯域化することができる。さらに、パッチ素子は円偏波を送受信することができるので、円偏波を効率的に送受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のホーンアンテナを備える本発明の一次放射器における第1の実施の形態の構成を示す正面図および側部断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態にかかる一次放射器のアンテナ基板の表面と裏面の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態にかかる一次放射器のアンテナ基板の表面の他の構成を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態にかかる一次放射器のアンテナ基板の表面のさらに他の構成を示す図である。

【図5】本発明のホーンアンテナを備える本発明の一次放射器における第2の実施の形態の構成を示す側部断面

図である。

【図6】本発明のホーンアンテナにおけるインピーダンスの周波数特性を示すスミスチャートである。

【図7】本発明のホーンアンテナにおける測定周波数11.70GHzにおける放射パターンを示す図である。

【図8】本発明のホーンアンテナにおける測定周波数11.85GHzにおける放射パターンを示す図である。

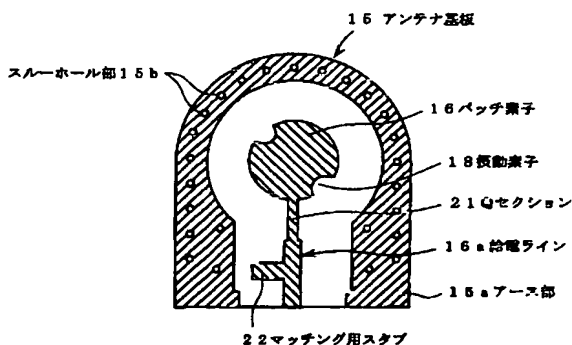
【図9】本発明のホーンアンテナにおける測定周波数12.00GHzにおける放射パターンを示す図である。

【図10】従来のBSアンテナ用一次放射器の一例を示す図である。

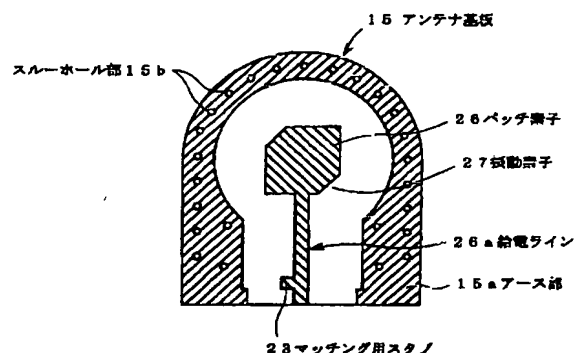
【符号の説明】

- 1, 100 一次放射器
- 10, 30, 110 放射器ケース
- 11, 31, 111 円錐ホーン部
- 11a, 31a 円形導波管部
- 12, 112 コンバータケース部
- 12a, 120 間隙部
- 13, 113 終端ケース
- 14, 114 後ケース部
- 15 アンテナ基板
- 15a, 15c アース部
- 15b スルーホール部
- 16, 26 パッチ素子
- 16a, 26a 給電ライン
- 17, 117 RF基板
- 18, 27 振動素子
- 21 Qセクション
- 22, 23 マッチング用スタブ
- 117a プローブ
- 118 円偏波・直線偏波変換素子
- 119 矩形導波管部
- 121 スリット板
- 121a スリット

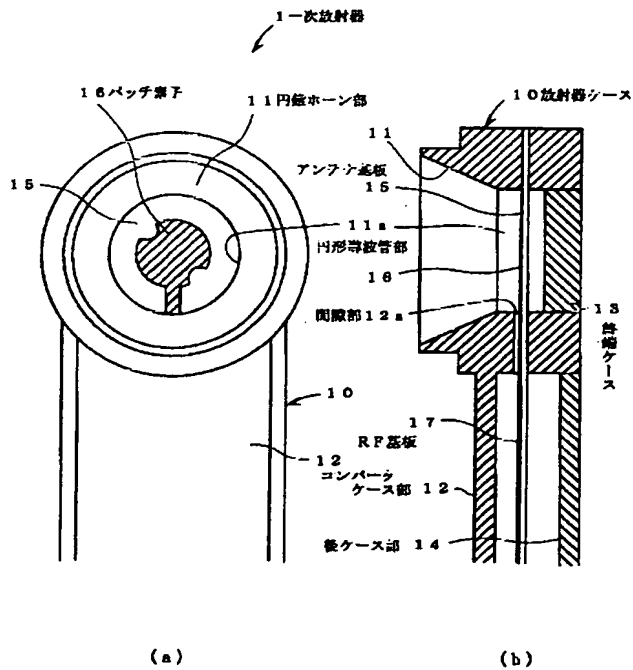
【図3】



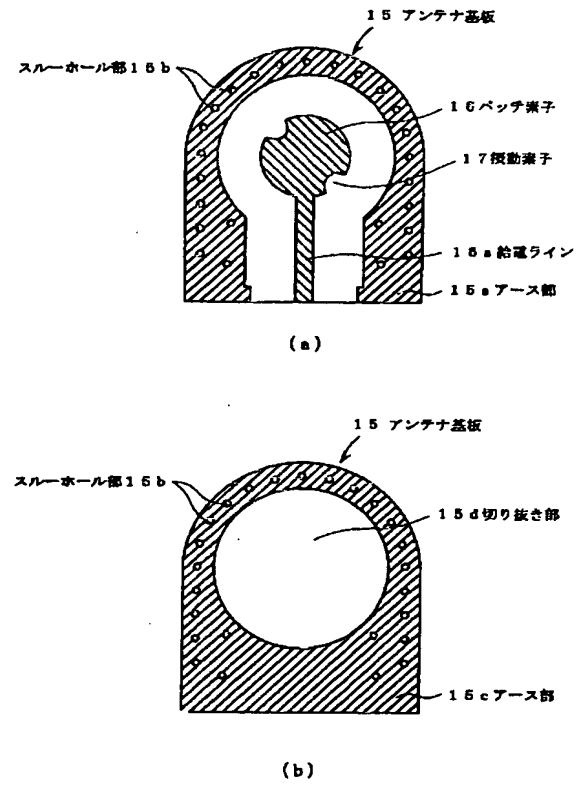
【図4】



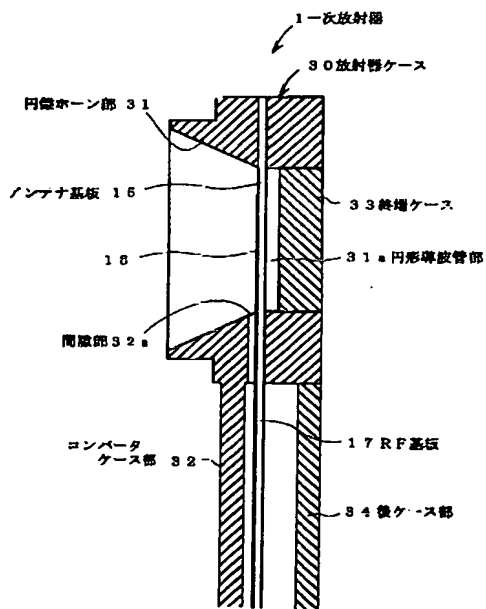
【図1】



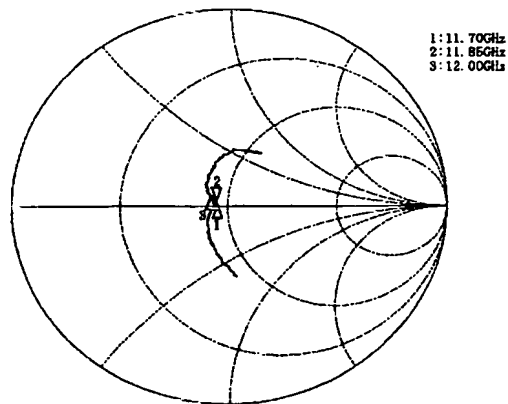
【図2】



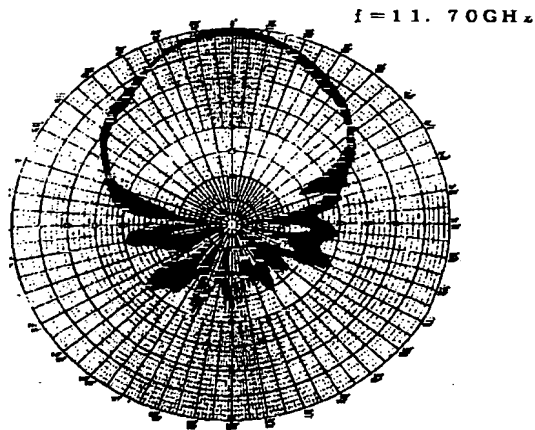
【図5】



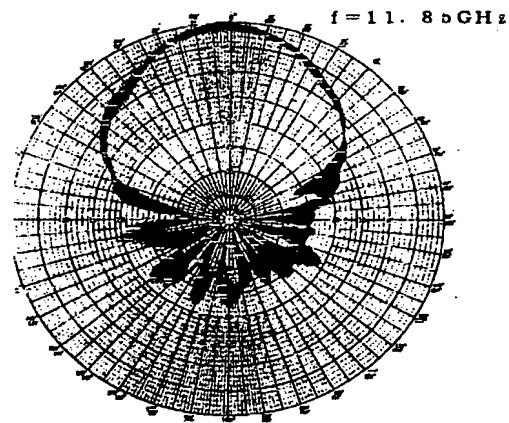
【図6】



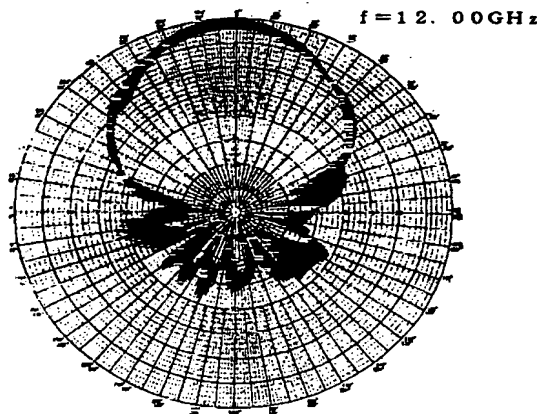
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

